

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2003-510446

(P2003-510446A)

(43) 公表日 平成15年3月18日 (2003.3.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト\* (参考)

C 0 9 K 3/14

5 5 0

C 0 9 K 3/14

5 5 0 D 3 C 0 4 7

5 5 0 Z 3 C 0 4 9

B 2 4 B 1/00

B 2 4 B 1/00

D 3 C 0 5 8

37/00

37/00

H 5 D 1 1 2

57/02

57/02

審査請求 有

予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-526873 (P2001-526873)

(86) (22) 出願日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(85) 翻訳文提出日 平成13年4月20日 (2001.4.20)

(86) 国際出願番号 P C T / J P 0 0 / 0 6 8 0 5

(87) 国際公開番号 W O 0 1 / 0 2 3 4 8 5

(87) 国際公開日 平成13年4月5日 (2001.4.5)

(31) 優先権主張番号 特願平11-279112

(32) 優先日 平成11年9月30日 (1999.9.30)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 昭和電工株式会社

東京都港区芝大門1丁目13番9号

(71) 出願人 山口精研工業株式会社

愛知県名古屋市緑区鳴海町字母呂後153番地

(72) 発明者 石飛 健

長野県塩尻市大字宗賀1番地 昭和電工株式会社 塩尻工場内

(72) 発明者 野崎 正博

愛知県名古屋市北区福德町五丁目38番地

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研磨用組成物および研磨方法

(57) 【要約】

研磨速度を低下させずに、表面の性状、品位を高精度に維持しながら縁ダレ量を従来のレベルより著しく仕上げ加工面が得られる研磨用組成物を低級するために、水、研磨材料（特にアルミナ）、研磨促進剤、および、ヒドロキシプロピルセルロース及びヒドロキシアルキルアルキルセルロースの少なくとも一方を含む研磨用組成物を提供する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水、研磨材料、研磨促進剤、および、ヒドロキシプロピルセルロース及びヒドロキシアルキルアルキルセルロースの少なくとも一方を含む研磨用組成物。

【請求項2】 前記研磨材料がアルミナ、シリカ、チタニア、ジルコニア、酸化セリウムから選ばれる請求項1記載の研磨用組成物。

【請求項3】 前記研磨材料がアルミナである請求項1記載の研磨用組成物。

【請求項4】 研磨促進剤が有機酸又は無機酸塩からなる請求項1, 2又は3に記載の研磨用組成物。

【請求項5】 研磨促進剤が有機酸と有機酸塩及び無機酸塩の少なくとも一方とを含む請求項1, 2又は3に記載の研磨用組成物。

【請求項6】 有機酸がマロン酸、コハク酸、アジピン酸、乳酸、リンゴ酸、クエン酸、グリシン、アスパラギン酸、酒石酸、グルコン酸、ヘプトグルコン酸、イミノジ酢酸、フマル酸からなる群から選ばれる少なくとも1種以上である請求項1～5のいずれか1項に記載の研磨用組成物。

【請求項7】 無機酸塩が硫酸ナトリウム、硫酸マグネシウム、硫酸ニッケル、硫酸アルミニウム、硫酸アンモニウム、硝酸ニッケル、硝酸アルミニウム、硝酸アンモニウム、硝酸第二鉄、塩化アルミニウム、スルファミン酸ニッケルからなる群から選ばれる少なくとも1種以上である請求項1～6のいずれか1項に記載の研磨用組成物。

【請求項8】 有機酸塩が請求項6に記載される有機酸のカリウム塩、ナトリウム塩、又はアンモニウム塩である請求項5に記載の研磨用組成物。

【請求項9】 研磨促進剤の含有量が組成物全体に対して0.01～10重量%である請求項1～8のいずれか1項に記載の研磨用組成物。

【請求項10】 ヒドロキシアルキルアルキルセルロースがヒドロキシプロピルメチルセルロース、ヒドロキシエチルメチルセルロース、エチルヒドロキシエチルセルロースからなる群から選ばれる少なくとも1種以上である請求項1～9のいずれか1項に記載の研磨用組成物。

【請求項11】 ヒドロキシプロピルセルロース及びヒドロキシアルキルアルキルセルロースの前記少なくとも一方の含有量が組成物全体に対して0.001～2重量%である請求項1～10のいずれか1項に記載の研磨用組成物。

【請求項12】 水、研磨材料、研磨促進剤、および、ヒドロキシプロピルセルロース及びヒドロキシアルキルアルキルセルロースの少なくとも一方を含む研磨用組成物を用いて被加工物を研磨する、精密研磨方法。

【請求項13】 前記被加工物がアルミニウム磁気ディスク基板である請求項12に記載の研磨方法。

【請求項14】 前記研磨材料がアルミナ、シリカ、チタニア、ジルコニア、酸化セリウムから選ばれる請求項12または13に記載の研磨方法。

【請求項15】 前記研磨材料がアルミナである請求項12または13に記載の研磨方法。

【請求項16】 研磨促進剤が有機酸又は無機酸塩からなる請求項12～14のいずれか1項に記載の研磨方法。

【請求項17】 研磨促進剤が有機酸と有機酸塩及び無機酸塩の少なくとも一方とを含む請求項12～16のいずれか1項に記載の研磨方法。

【請求項18】 有機酸がマロン酸、コハク酸、アジピン酸、乳酸、リンゴ酸、クエン酸、グリシン、アスパラギン酸、酒石酸、グルコン酸、ヘプトグルコン酸、イミノジ酢酸、フマル酸からなる群から選ばれる少なくとも1種以上である請求項12～17のいずれか1項に記載の研磨方法。

【請求項19】 無機酸塩が硫酸ナトリウム、硫酸マグネシウム、硫酸ニッケル、硫酸アルミニウム、硫酸アンモニウム、硝酸ニッケル、硝酸アルミニウム、硝酸アンモニウム、硝酸第二鉄、塩化アルミニウム、スルファミン酸ニッケルからなる群から選ばれる少なくとも1種以上である請求項16～18のいずれか1項に記載の研磨方法。

【請求項20】 有機酸塩が請求項18に記載される有機酸のカリウム塩、ナトリウム塩、又はアンモニウム塩である請求項17に記載の研磨方法。

【請求項21】 研磨促進剤の含有量が組成物全体に対して0.01～10重量%である請求項12～20のいずれか1項に記載の研磨方法。

【請求項22】 ヒドロキシアルキルアルキルセルロースがヒドロキシプロピルメチルセルロース、ヒドロキシエチルメチルセルロース、エチルヒドロキシエチルセルロースからなる群から選ばれる少なくとも1種以上である請求項12～21のいずれか1項に記載の研磨方法。

【請求項23】 ヒドロキシプロピルセルロース及びヒドロキシアルキルアルキルセルロースの前記少なくとも一方の含有量が組成物全体に対して0.001～2重量%である請求項12～22のいずれか1項に記載の研磨方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

技術分野

本発明は、金属、プラスチック、ガラス等の精密研磨仕上げに用いられ、特にコンピュータのハードディスクドライブに組込まれるアルミニウム磁気ディスク（以下ハードディスクという）表面の精密仕上げに用いる研磨用組成物に関する。

## 【0002】

背景技術

近年コンピュータの高性能化、コンパクト化の要請に伴い、ハードディスクにおいては、その記録密度の向上に伴って表面欠陥のない高品質の鏡面仕上げが求められてきた。この要求に応えるための表面仕上げ加工に対しては、研磨材、研磨パット、研磨機械、研磨技術等それぞれの分野での技術開発が行われてきた。

## 【0003】

研磨材について見れば、特開昭62-25187号公報は研磨促進剤に硝酸ニッケル、硝酸アルミニウム等無機塩を添加して研磨速度を高めた研磨用組成物を、特開平2-84485号公報は有機酸であるグルコン酸や乳酸とこれらのナトリウム塩を添加して研磨速度を上げると共に表面欠陥の少ない研磨仕上げ面が得られる研磨用組成物を、又特開平7-216345号公報は有機酸とモリブデン酸塩及びアルミナゾルを添加して高い研磨速度と表面欠陥のない研磨仕上げ面を得る研磨用組成物を提案している。これら発明の研磨材は何れもハードディスクの研磨速度を高く保持しつつ表面粗度をより小さく、表面欠陥をより少なくして記録密度を高める目的のものである。

## 【0004】

一方、特開平5-2747号公報、特開平5-89459号公報はハードディスク一枚当りの記録容量を増やす方策として外周端部の縁ダレを少なくして記録面積を拡大することを開示している。しかしこれらはいずれも研磨加工の際の条件設定に関するものであって研磨用組成物ではない。又研磨用組成物に関するも

のとしてある特開平1-263186号公報ではトリエタノールアミンカルボン酸、トリエタノール塩酸塩にステアリン酸アルミニウムを添加して縁ダレ量の減少を図っているが、面粗度の要求レベルが厳しくなった現在の高精度の研磨面仕上にはそのまま適用しがたい。

#### 【0005】

前記公報の研磨用組成物は研磨速度を高めたり、ハードディスク表面の微小ピットや微小突起、スクラッチ等の表面欠陥を少なくして品質の向上を図るもの、表面粗度をより小さくして記録密度を高める目的のものであった。一方、同一のハードディスク径であって記録容量をより高める事が求められている。前記の単位面積当りの記録密度を高くする事は当然であるが、研磨作業においてどうしても避けられないハードディスク外周部分のダレが生じて曲面になる現象があり、これを縁ダレもしくはロールオフと呼んでいるが、この縁ダレ部分は記録領域として使用する事が出来ないので、できるかぎり縁ダレ量を少なくする事が出来ればハードディスク一枚当りの記録容量を増す事が出来るため、この縁ダレ量を極小化する課題が生じている。

本発明は、この課題に取り組みハードディスク表面研磨において研磨速度を低下させずに、表面の性状、品位を高精度に維持しながら縁ダレ量を従来のレベルより著しく仕上げ加工面が得られる研磨用組成物を提供することを目的とするものである。

#### 【0006】

##### 発明の開示

本発明は、水と研磨材料（特にアルミナ）、研磨促進剤、及び、ヒドロキシプロピルセルロース（以下HPCと略記する。）及びヒドロキシアルキルアルキルセルロース（以下HRRCと略記する。）の少なくとも一方を含む研磨用組成物を提供する。この研磨用組成物は、限定するわけではないが、主としてコンピューターのハードディスクドライブに組込まれるハードディスクの表面研磨に使用され、特に研磨速度、表面品質、表面粗度を高精度に維持しながら縁ダレ量を従来のレベルより著しく小さくした仕上加工面を与えることができる。本発明はこの研磨組成物を用いて被加工物を研磨する方法も提供する。



## 【 0 0 0 7 】

発明を実施するための最良の形態

遊離砥粒を使用する研磨加工では避けられない現象として研磨加工物の縁ダレがある。縁ダレの発生メカニズムについては必ずしも明らかではないが、研磨作業における経験から研磨速度が大きいほど縁ダレ量は小さくなるが、一般的に面粗度が大きくなり突起も発生し易い。又研磨速度が小さいほど縁ダレ量は大きくなりピットが発生し易くなるという問題が生じる。一方、研磨中、ディスクがパット面に沈み込む深さが大きいほど縁ダレ量が大きくなる傾向がある。これらの知見から研磨材の研磨性能を維持しながら研磨液の粘性を高める事など種々の添加剤を検討した結果、本発明の研磨用組成物を完成するに至った。

## 【 0 0 0 8 】

本発明において縁ダレ量は、図1に示す以下の方法により規定される量とする。

図1に示すように、研磨したハードディスク表面の外周部分をサーフコーダーでトレースした描線Sの外周端に沿って垂線hを設け、hを基準としてディスクの中心に向かい描線上の3000 $\mu$ mの点をA、2000 $\mu$ mの点をBとした時、A-Bを通る直線の延長線で垂線hから500 $\mu$ mの点をCとし、点Cに垂線kを設け該垂線kと描線Sの交点をDとし、C-D間の長さtを縁ダレ量として測定する。

## 【 0 0 0 9 】

増粘剤の縁ダレ低減効果を確認するため各種の高分子ポリマーや水溶性などを評価した。その結果、水溶性セルロース誘導体で、溶液中でより立体的な繊維構造を持つヒドロキシプロピルセルロース（HPC）や、ヒドロキシプロピルメチルセルロース（HPMC）、ヒドロキシエチルメチルセルロース（HEMC）、エチルヒドロキシエチルセルロース（EHEC）等のヒドロキシアルキルアルキルセルロースを添加した場合には、研磨速度を低下させることなく、高面精度を維持しながら縁ダレ量の少ない研磨面を得るのに特に優れている事がわかった。

## 【 0 0 1 0 】

HPCやHPMC、HEMC、EHECを添加する事による縁ダレ減少作用の

メカニズムについては、明らかではないが、増粘効果と共にセルロースエーテルの分子構造や末端基の種類が寄与しているものと思われる。

【 0 0 1 1 】

本発明に研磨材料として好適に用いられるアルミナは、 $\alpha$ 、 $\theta$ 、 $\gamma$ 等の結晶系にとらわれないが、研磨速度の点からは $\alpha$ アルミナが好ましい。粒子サイズは希望する面粗度に応じて選ぶが、一般的に平均粒子サイズで0.02～5 $\mu$ m、より好ましくは0.1～3 $\mu$ mの範囲内がよい。粒度分布は分布幅ができる限り狭い事が望ましく、又アルミナの組成物全体にしめる割合は1～30%、より好ましくは3～20重量%がよい。

【 0 0 1 2 】

しかし、使用される研磨材料はアルミナに限定されるものではなく、シリカ、チタニア、ジルコニア、酸化セリウムなどでもアルミナの場合と同様の結果が得られる。これらの研磨材料は組合せて使用してもよい。

その粒子サイズ、使用量などはアルミナの場合と同様でよいが、変更可能である。

【 0 0 1 3 】

本発明に用いられる研磨促進剤としては、有機酸又は無機酸塩を選ぶ事ができる。有機酸はマロン酸、コハク酸、アジピン酸、乳酸、リンゴ酸、クエン酸、グリシン、アスパラギン酸、酒石酸、グルコン酸、ヘプトグルコン酸、イミノジ酢酸、フマル酸などからなる群から選ばれる少なくとも1種であり、無機酸塩は硫酸ナトリウム、硫酸マグネシウム、硫酸ニッケル、硫酸アルミニウム、硫酸アンモニウム、硝酸ニッケル、硝酸アルミニウム、硝酸アンモニウム、硝酸第二鉄、塩化アルミニウム、スルファミン酸ニッケルなどからなる群から選ばれる少なくとも1種であって、これらの含有量は研磨用組成物全体に対して0.003～10重量%の範囲がよい。

【 0 0 1 4 】

本発明に用いられる研磨促進剤は有機酸と有機酸塩及び／又は無機酸塩とからなることができ、有機酸はマロン酸、コハク酸、アジピン酸、乳酸、リンゴ酸、クエン酸、グリシン、アスパラギン酸、酒石酸、グルコン酸、ヘプトグルコン酸



、イミノジ酢酸、フマル酸などからなる群から選ばれる少なくとも1種である。  
有機酸と組み合わせる有機酸塩は上記有機酸のカリウム塩、ナトリウム塩又はアンモニウム塩などである。有機酸と組み合わせる無機酸塩は硫酸ナトリウム、硫酸マグネシウム、硫酸ニッケル、硫酸アルミニウム、硫酸アンモニウム、硝酸ニッケル、硝酸アルミニウム、硝酸アンモニウム、硝酸第二鉄、塩化アルミニウム、スルファミン酸ニッケルなどからなる群から選ばれる少なくとも1種である。有機酸と有機酸塩の組み合わせ、及び有機酸と無機酸塩の組み合わせのいずれにおいても、これらの含有量は研磨用組成物全体に対して0.01～10重量%の範囲がよく、有機酸は少なくとも0.003重量%含有するのがよい。

尚、研磨促進剤の選定において、有機酸と有機酸塩の組合せの場合は、同種の有機酸と有機酸塩の組合せの方が、研磨特性がよい。

#### 【0015】

本発明に用いられるHPCやHPMC、HEMC、EHECの含有量は単独又は組み合わせのいずれの場合でも研磨用組成物全体に対して0.001～2重量%の範囲がよい。少な過ぎると縁ダレ改善の効果がなく、多過ぎると研磨速度を下げる。より好ましくは0.01～1.0%の範囲である。

#### 【0016】

なお、上記の各成分濃度はハードディスク基板を研磨する際の濃度である。研磨用組成物を製造し、運搬する場合は上記濃度より濃厚な組成物とし、使用に際して上記の濃度に薄めて使用するのが効率的である。

#### 【0017】

本発明の研磨用組成物に添加剤としてアルミナゾル、界面活性剤、洗浄剤、防錆剤、防腐剤、pH調整剤、更には添加により表面欠陥を抑える効果のあるものとして公知のスルファミン酸やリン酸などの表面改質剤等を、必要に応じて用いる事ができる。

#### 【0018】

本発明の研磨用組成物のpHは2～6の範囲が好ましい。

#### 【0019】

#### 実施例

以下、本発明の実施例について具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

#### 【 0 0 2 0 】

実施例 1 ～ 1 5 を第 1 表に、比較例 1 ～ 6 を第 2 表に示す。

#### 【 0 0 2 1 】

( 研 磨 用 組 成 物 の 調 製 )

焼成炉にて水酸化アルミニウムを大気中でおよそ 1 2 0 0 ℃ に加熱処理して  $\alpha$  アルミナを得、これを粉碎、湿式分級して平均粒度 0 . 6  $\mu$  m , 0 . 7  $\mu$  m 及び 1 . 0  $\mu$  m のアルミナ試料を作成した。

更に研磨用組成物試料として、それぞれ第 1 表、第 2 表の成分組成になるように、水、アルミナ、研磨促進剤、H P C 又は H P M C , H E M C , E H E C を秤量、配合、混合を行い、研磨試料に供した。

#### 【 0 0 2 2 】

( 研 磨 条 件 )

被研磨ワークとしては、N i - P メッキした 3 . 5 インチアルミディスクを用い、研磨試験並びにディスク評価は下記条件で行った。

研 磨 試 験 条 件

研 磨 試 験 機	9 B 両 面 研 磨 機 ( シ ス テ ム 精 工 ( 株 ) 製 )
研 磨 パ ッ ド	ポ リ テ ッ ク ス D G
定 盤 回 転 数	上 定 盤 2 8 r p m , 下 定 盤 4 5 r p m , S u n ギ ヤ 8 r p m
ス ラ リ ー 供 給 量	1 0 0 m l / m i n
加 工 時 間	5 m i n
加 工 圧 力	8 0 g / c m <sup>2</sup>

#### 【 0 0 2 3 】

デ ィ ス ク の 評 価 方 法

研 磨 速 度	研 磨 前 後 の デ ィ ス ク の 減 少 重 量 より 算 出
研 磨 面 品 質	ピ ッ ト 、 突 起 、 ス ク ラ ッ チ を 顕 微 鏡 観 察 に よ り 、 評 価 “ 良 ” は 、 ピ ッ ト 数 $\leq$ 1 0 個 / 5 枚 ( デ ィ ス ク )

裏 表

突 起 = 0 個 / 5 枚 ( ディスク ) 裏  
表、

スクラッチ ≤ 5 個 / 1 枚 ( ディスク ) 裏  
表

縁ダレ量      サーフコーダー S E - 3 0 D ( コサカ研究所製 ) により  
測定 ( 図 1 に図示した量 )

【 0 0 2 4 】

研磨試験の評価結果として第 1 表に本発明の実施例を、第 2 表に比較例をそれぞれ示した。

【 0 0 2 5 】

【 表 1 】

第 1 表

実 施 例	$\alpha$ アルミナ		研 磨 促 進 剤				HPC/ HRRC	研磨評価結果		
	粒度 D <sub>50</sub>	量	有 機 酸		有機酸塩／ 無機酸塩			研磨速度	表面 欠陥	縁ダ レ量
			種 類	%	種 類	%				
1	0.7	6	乳酸	0.5	乳酸ソーダ	1.0	HPC 0.1	1.13	良	300
2	0.6	6	乳酸	0.5	乳酸ソーダ	1.0	HPC 0.1	0.78	良	650
3	0.7	6	乳酸	4.0	乳酸ソーダ	5.0	HPC 1.0	1.15	良	350
4	1.0	6	リンゴ酸	0.7	リンゴ酸ソーダ	0.2	HPC 0.1	1.35	良	100
5	0.7	6	リンゴ酸	0.7	リンゴ酸ソーダ	0.2	HPC 0.1	1.24	良	450
6	0.6	6	リンゴ酸	0.7	リンゴ酸ソーダ	0.2	HPC 0.1	0.88	良	600
7	0.7	6	リンゴ酸	0.7	リンゴ酸ソーダ	0.2	HPC 1.0	1.04	良	450
8	0.7	6	リンゴ酸	5.0	リンゴ酸ソーダ	4.0	HPC 1.0	1.25	良	500
9	0.7	6	リンゴ酸	0.7	リンゴ酸ソーダ	0.2	HPMC 0.1	1.22	良	450
10	0.7	6	リンゴ酸	0.7	リンゴ酸ソーダ	0.2	HPMC 0.1	1.21	良	500
11	0.7	6	グルコン酸	0.5	グルコン酸ソーダ	0.5	HPC 0.1	0.98	良	400
12	0.6	6	グルコン酸	0.5	グルコン酸ソーダ	0.5	HPC 0.1	0.73	良	500
13	0.7	6	乳酸	0.5	—	—	HPC 0.1	1.02	良	350
14	0.7	6	リンゴ酸	0.7	硫酸ニッケル	0.3	HPC 0.1	1.09	良	450
15	0.7	6	—	—	硝酸アルミ	1.0	HPC 0.1	1.13	良	400

【 0 0 2 6 】

【 表 2 】

第2表

比較例	αアルミナ		研 磨 促 進 剤				HPC/ HRRC	研磨評価結果		
	粒度 D <sub>50</sub>	量	有 機 酸		有機酸塩／ 無機酸塩			研磨速度	表面 欠陥	縁ダ レ量
	μm	%	種 類	%	種 類	%	%	μm/min	—	Å
1	0.7	6	乳酸	0.5	乳酸ソーダ	1.0	0	1.18	良	800
2	1.0	6	リンゴ酸	0.7	リンゴ酸ソーダ	0.2	0	1.27	良	1000
3	0.7	6	リンゴ酸	0.7	リンゴ酸ソーダ	0.2	0	1.18	良	1400
4	0.6	6	リンゴ酸	0.7	リンゴ酸ソーダ	0.2	0	0.93	良	1900
5	0.7	6	グルコン酸	0.5	グルコン酸ソーダ	0.5	0	1.08	良	1600
6	0.6	6	グルコン酸	0.5	グルコン酸ソーダ	0.5	0	0.81	良	2100

【 0 0 2 7 】

第1表と第2表の比較から、HPC又はHPMC、HEMCを添加する事により、縁ダレ量が小さくなり改良された事が明らかである。

【 0 0 2 8 】

産業上の利用可能性

以上の様に、水、アルミナ、研磨促進剤にHPC及び／又はHRRCを加えた本発明の研磨用組成物は、所定の研磨速度、面精度、表面欠陥のない高鏡面を維持し且つ縁ダレ量の少ない優れた研磨性能を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

縁ダレ量を規定するための説明図である。

【符号の説明】

S…サーフコーダーによるディスク外周端近傍の描線

h…ディスク外周端部に接する垂線

A…垂線hより描線上の3000 $\mu\text{m}$ に位置する点

B…垂線hより描線上の2000 $\mu\text{m}$ に位置する点

C…点A、点B、を通る直線上で垂線hより500 $\mu\text{m}$ に位置する点

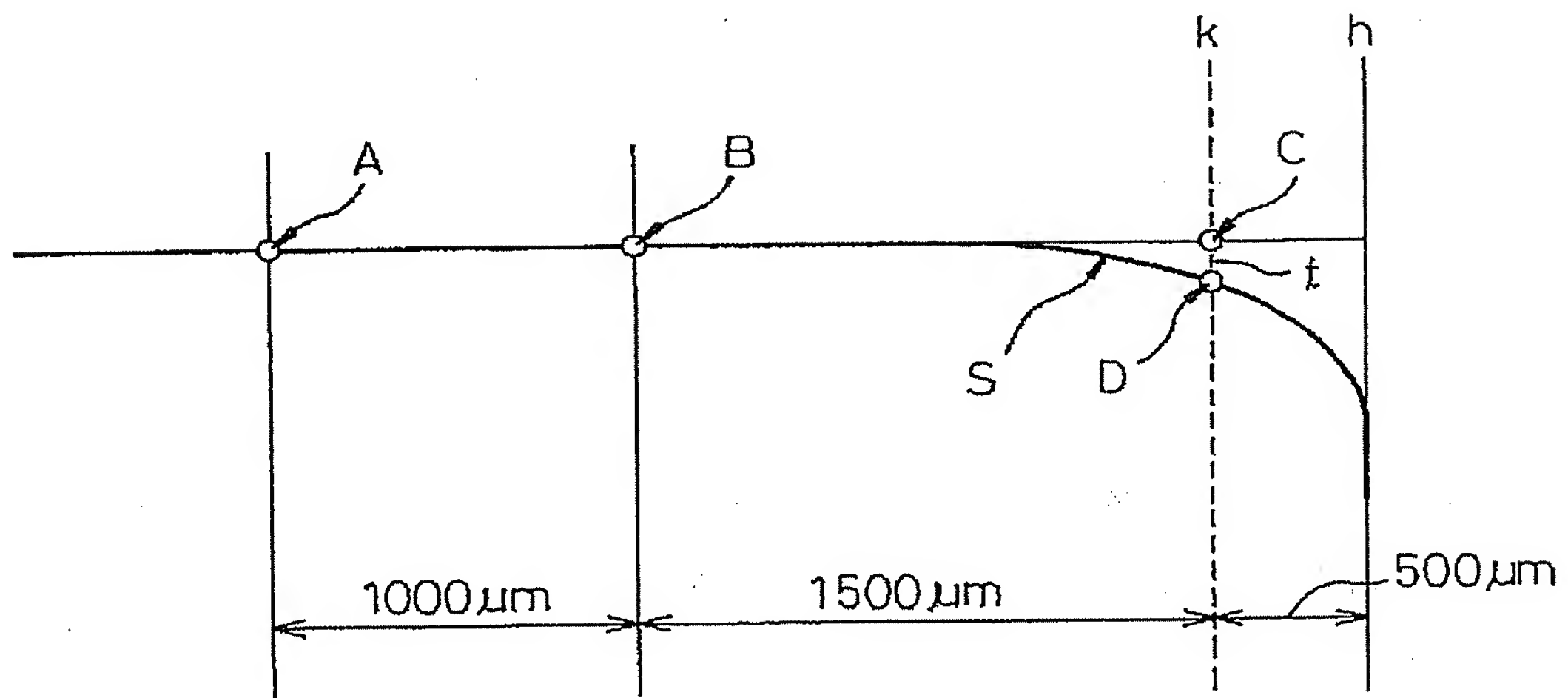
k…点Cを通る垂線

D … 垂線 k と描線 S との交点

t … 点 C と点 D 間の長さ ( 縁ダレ量 )

【 図 1 】

Fig.1





## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/JP 00/06805	
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 C09G1/02 C09K3/14	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC	
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 C09G C09K C23F	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) WPI Data, PAJ, EPO-Internal	
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>	
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No.
P, X	EP 0 967 260 A (FUJIMI INC.) 29 December 1999 (1999-12-29)  page 3, line 43-50 page 4, line 2-4 page 4, line 47-54
Y	EP 0 842 997 A (NISSAN CHEMICAL IND.) 20 May 1998 (1998-05-20)  abstract page 2, paragraph 1 page 3, line 34-47  -/--
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.	
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle of theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *Z* document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search  2 January 2001	Date of mailing of the international search report  16/01/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo.nl Fax (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Girard, Y

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. .ional Application No  
PCT/JP 00/06805

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4 645 561 A (AMPEX CORP.) 24 February 1987 (1987-02-24)  abstract column 2, line 23-32	1-4, 9, 10, 12-16, 19, 21, 22
A	US 4 915 710 A (SHOWA DENKO K.K.) 10 April 1990 (1990-04-10) abstract & JP 02 084485 A 26 March 1990 (1990-03-26) cited in the application	5, 6, 8, 17, 18, 20
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 11, 26 December 1995 (1995-12-26) & JP 07 216345 A (FUJIMI INKOOPOREETETSUDO:KK), 15 August 1995 (1995-08-15) cited in the application abstract	5, 6, 17, 18

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP 00/06805

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 967260	A	29-12-1999	NONE	
EP 842997	A	20-05-1998	JP 10195421 A	28-07-1998
			US 6007592 A	28-12-1999
US 4645561	A	24-02-1987	NONE	
US 4915710	A	10-04-1990	JP 1774083 C	14-07-1993
			JP 2084485 A	26-03-1990
			JP 4038788 B	25-06-1992
JP 07216345	A	15-08-1995	NONE	

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード(参考)
G 1 1 B 5/84		G 1 1 B 5/84	A
(81)指定国	EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW		
(72)発明者 永尾 忠徳	愛知県名古屋市緑区鳴海町母呂後153番地 山口精研工業株式会社内		
(72)発明者 林 良樹	愛知県名古屋市緑区鳴海町母呂後153番地 山口精研工業株式会社内		
Fターム(参考)	3C047 FF08 GG20 3C049 AA07 AC04 CB01 3C058 AA07 CB01 DA02 5D112 AA02 BA06 BA09 GA14		